

Visitantes florais de palmeiras em Floresta Ombrófila Densa Aluvial na Amazônia Oriental

Adriana Paula Silva Souza¹
Hélio Brito dos Santos Junior²
Rafael do Nascimento Pereira³
Mário Augusto G. Jardim^{4*}

1. Bióloga. Doutora em Biodiversidade e Conservação. Docente do Centro Universitário do Pará, Brasil.

2. Bolsista de Iniciação Científica do Museu Goeldi. Graduando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará, Brasil.

3. Bolsista de Iniciação Científica do Museu Goeldi. Graduando em Ciências Biológicas, Universidade da Amazônia, Brasil.

4. Engenheiro Florestal. Pesquisador Titular III. Coordenação de Botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil.

*Autor para correspondência: jardim@museu-goeldi.br

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo identificar os visitantes florais em palmeiras nativas e suas respectivas frequências. O estudo foi conduzido na floresta ombrófila densa aluvial da Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu (00° 38' 29" S e 47° 31' 54" W) de março a agosto de 2015 onde os visitantes florais foram coletados em nove espécies de palmeiras com auxílio de sacos plásticos de 30 litros e rede entomológica. Os insetos coletados foram transportados e identificados em nível de Ordem, Família, Gênero e Espécie e quanto a análise da frequência classificados em Muito Comum (>26 indivíduos/espécie), Comum (16 a 25 indivíduos/espécie) e Raro (1 a 15 indivíduos/espécie). Para o diagrama de ordenação dos visitantes florais por palmeiras, aplicou-se o Programa R. Foram registradas cinco ordens, 14 famílias, 27 gêneros e 39 espécies. Coleóptera e Hymenoptera apresentaram maior número de espécies. As espécies foram classificadas em Rara (45%), Muito comum (40%) e Comum (15%) e a cantarofilia foi predominante. *Mauritia flexuosa*, *Maximiliana maripa* e *Euterpe oleracea* obtiveram maior número de visitantes. Conclui-se que as inflorescências de palmeiras atraem principalmente coleópteros e himenópteros como visitantes florais o que poderá contribuir com a polinização.

Palavras-chave: Arecaceae, polinização, unidades de conservação.

Floral visitors of palms and floodplain forest in amazon oriental

ABSTRACT

Floral visitors are agents that ensure fertilization and reproductive spread or interfere with the degree of survival of the species. The research aimed to identify the floral visitors in native palm trees and their frequencies. The research was conducted in the dense alluvial rain forest from the Environmental Protection Area Combu Island (00° 38' 29" S e 47° 31' 54" W) from march to august 2015 where the floral visitors were collected in nine species of palm trees with the aid of plastic bags of 30 liters and network. The insects collected were transported and identified in the Order level, Family, Genus and Species. For the frequency analysis were classified into Very common (> 26 individuals/species), Common (16-25 individuals/species) and Rare (1 to 15 individuals/species). For the diagram ordering of floral visitors by palm trees applied R Program. Five orders, 14 families, 27 genera and 39 species. Coleoptera and Hymenoptera presented greater number of species were recorded. The species were classified in Rara (45%) Very common (40%) and common (15%) and cantarofilia was predominant. *Mauritia flexuosa*, *Maximiliana maripa* and *Euterpe oleracea* obtained the highest number of visitors. It is concluded that the palm inflorescence attracts mainly beetles and hymenopteros as flower visitors which may contribute to the pollination.

Keywords: Arecaceae; polinization; conservation units.

Introdução

As palmeiras são essenciais na formação estrutural e no funcionamento de diversos ecossistemas (DORNELES et al., 2013). Apesar de sua abundância em grande parte dos ecossistemas e pelo elevado nível de interações com visitantes florais e polinizadores efetivos (OSTROROG; BARBOSA, 2009), muitas espécies de palmeiras estão ameaçadas pela exploração irracional dos seus produtos e pela destruição de seus habitats pelo homem (DORNELES et al., 2013).

Os visitantes florais se alimentam de partes florais, ou acasalam ou ovipositam sobre as flores (LÍRIO et al., 2011). São responsáveis pela polinização, pilhação, predação das estruturas florais nas plantas fanerógamas (POLATTO; ALVES JR, 2008). Essa relação mutualística apresenta diversas variações de acordo com os grupos de visitantes e as plantas envolvidas (BRONSTEIN; ALARCÓN; BERGER, 2006). Esses visitantes geralmente priorizam as recompensas florais, podendo dessa forma se "contaminar" com o pólen e polinizar outras flores (DORNELES et al., 2013). Para que um visitante floral possa ser considerado um polinizador efetivo, é necessário que ele transporte pólen aderido ao seu corpo e consiga depositá-lo no estigma de outra flor (OSTROROG; BARBOSA, 2009). Isso nem sempre ocorre, e muitos visitantes florais são, portanto, denominados de "pilhadores", uma vez que retiram recursos da planta sem prestar o serviço da polinização (BRONSTEIN; ALARCÓN; GEBER, 2006).

A redução da diversidade e da abundância dos polinizadores tem recebido maior atenção nos últimos anos devido a sua relevância em ambientes naturais e cultivados (SANTOS, 2005). O entendimento da

ecologia das interações destes animais com espécies vegetais é de importância fundamental para programas de desenvolvimento sustentável (CHACOFF; AIZEN, 2006). Os insetos desempenham papel de destaque na condição de visitantes florais em decorrência da abundância e riqueza, principalmente nas espécies de Arecaceae (OLIVEIRA et al., 2003). Contudo, apesar de sua importância na estrutura das florestas, as abordagens ecológicas deste processo de visitação ainda são pouco estudadas. Em consequência, as informações sobre suas estratégias de reprodução e seus polinizadores efetivos ficam limitadas (DORNELES et al., 2013).

Em palmeiras tropicais, a síndrome de cantarofilia tem sido mais frequente, muito embora existam relatos da combinação de duas ou mais síndromes (OLIVEIRA et al., 2003). Na região amazônica, a forte relação com a síndrome de entomofilia foi comprovada no registro de coleópteros e himenópteros em plantios de *Euterpe oleracea* Mart. (OLIVEIRA, 2002) e em espécies de *Astrocaryum vulgare* Mart. (OLIVEIRA et al., 2003). Atualmente, a anemofilia e a entomofilia são consideradas as principais síndromes de polinização nas palmeiras (DORNELES et al., 2013).

O conhecimento sobre os visitantes florais é primordial na interpretação de mecanismos relacionados às síndromes de polinização (KREMEN et al., 2007). O estabelecimento de ações de conservação para as palmeiras por meio da relação planta-inseto poderá contribuir para o entendimento da funcionalidade biológica de um ecossistema. Desta forma, esta pesquisa teve como objetivo identificar os visitantes florais e suas respectivas frequências em palmeiras nativas de uma floresta ombrófila densa aluvial na Amazônia Oriental.

resta ombrófila densa aluvial, na Amazônia Oriental.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental - Ilha do Combu (00°38'29"S e 47°31'54"W) com uma área de 15 km² localizada a 2,5 km via fluvial da cidade de Belém (PA). De acordo com Rodrigues et al. (2006) apresenta composição florística variada, com árvores de grande porte, sub-bosque e mata primária com solos razoavelmente férteis e predominância do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). As palmeiras foram selecionadas considerando-se a presença de inflorescências em fase de pré-antese e em fase completa de maturação onde já estavam dispostas flores masculinas e femininas. A partir deste critério foram coletados visitantes florais em cinco indivíduos de *Attalea huebneri* (Burret) Zona (Urucuri), *Astrocaryum murumuru* Mart. (Murumuru), *Bactris major* Jacq. (Marajá grande), *Desmoncus polyacanthos* Mart. (Jacitara), *Euterpe oleracea* Mart. (Açaizeiro), *Mauritia flexuosa* L.f. (Buriti), *Maximiliana maripa* Aubl. (Inajá), *Manicaria saccifera* Gaertn. (Buçu) e *Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl. (Paxiúba).

A coleta de visitantes florais ocorreu no período de março a agosto de 2015 com o envolvimento de sacos plásticos de 30 litros sem aeração e de rede entomológica nas inflorescências. As inflorescências foram coletadas pela manhã de 08:00 às 12:00hs e a tarde de 13:00 às 17:00hs durante 3 cinco dias por mês. Todo material foi acondicionado em recipiente de vidro contendo álcool 70% e transportado para o Laboratório de Ecologia do Museu Paraense Emílio Goeldi para identificação e quantificação. Para avaliar a frequência dos visitantes florais foram utilizados os métodos de Ostrorog e Barbosa (2009) e Pimentel e Jardim (2009) com a quantificação do número de indivi-

duos coletados e a classificação em Muito Comum 26 indivíduos, Comum de 16 a 25 indivíduos e Raro de 1 a 15 indivíduos. Para o diagrama de ordenação foi utilizada a técnica de ordenação através da análise de escalonamento multidimensional não métrica (MDS) com auxílio de um banco de dados contendo as espécies como o nome científico dos visitantes florais e o respectivo número de indivíduos relacionados para cada espécie de palmeira. Na análise foi utilizado o Programa R (Development Core Team 2011).

Resultados

Foram registradas 39 espécies de visitantes florais distribuídas em cinco ordens (Coleoptera, Dermaptera, Diptera, Hymenoptera e Hemiptera e 14 famílias (Tabela 1). Hymenoptera e Coleoptera apresentaram maior número de espécies correspondendo respectivamente a 46,1% e 41,0% dos insetos coletados. As demais ordens Diptera (7,7%), Dermaptera (2,6%) e Hemiptera (2,6%), representaram apenas 12,9% do total dos visitantes amostrados.

Hymenoptera foi considerada a mais representativa com 18 espécies e representada por abelhas (Apidae e Halictidae); vespas (Vespidae) e formigas (Formicidae). As abelhas da família Apidae apresentaram maior riqueza com um registro de 14 espécies, enquanto as demais famílias foram diagnosticadas com somente uma espécie cada. Coleoptera com 16 espécies também foi expressiva quanto à riqueza específica com Bruchidae (1sp.), Curculionidae (8sp.), Nitidulidae (4sp.), Scarabaeidae (2sp.) e Staphylinidae (1sp.). Diptera obteve três espécies em Drosophilidae, Micropezidae e Syrphidae. Enquanto as ordens: Dermaptera com a família Pygidicranidae; e Hemiptera apresentaram menor riqueza com apenas uma espécie.

Tabela 1. Visitantes florais de palmeiras da floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém (PA). 1. Muito comum, 2. Comum, 3. Raro. *Attalea huebneri* (Ah), *Astrocaryum murumuru* (Am), *Bactris major* (Bm), *Desmoncus polyacanthos* (Dp), *Euterpe oleracea* (Eo), *Mauritia flexuosa* (Mf), *Maximiliana maripa* (Mm), *Manicaria saccifera* (Ms) e *Socratea exorrhiza* (Se). /Table 1: Floral visitors of palms in the floodplain forest in Environment Protect Area, Combu Island, Belém (PA). 1. Very common, 2. Common, 3. Rare. *Attalea huebneri* (Ah), *Astrocaryum murumuru* (Am), *Bactris major* (Bm), *Desmoncus polyacanthos* (Dp), *Euterpe oleracea* (Eo), *Mauritia flexuosa* (Mf), *Maximiliana maripa* (Mm), *Manicaria saccifera* (Ms) and *Socratea exorrhiza* (Se).

Ordem	Espécie	Ah	Am	Bm	Dp	Eo	Mf	Mm	Ms	Se
Coleoptera	<i>Pachymerus</i> sp.					3				
	<i>Andranthobius</i> sp.			1				3		3
	<i>Baridinae</i> sp.		1		3					
	<i>Belopeus carmelitus</i>					3		1		
	<i>Celestes</i> sp.	1					1			
	<i>Derelomus</i> sp.	2								
	<i>Mauritinus seferi</i>						3			
	<i>Phyllotrox</i> sp.			1	1		1	1		
	<i>Terires minusculus</i>		1							
	<i>Colopterus</i> sp.	1								
	<i>Mystrops cercus</i>								1	
	<i>Mystrops dalmasi</i>						3			
	<i>Mystrops</i> sp.	1								
	<i>Cyclocephala amazona</i>			3						3
Dermaptera	<i>Cyclocephala distincta</i>					1				
	<i>Xanthopygus</i> sp.						3			
Diptera	<i>Pyragropsis ihoracica</i>					2				
	<i>Drosophila melanogaster</i>	3			2		3	3		
	<i>Taeniaptera lasciva</i>					3				
Hemiptera	<i>Erystalis</i> sp.					3				
	<i>Tynelia</i> sp.					3				
Hymenoptera	<i>Apis mellifera</i>		2							
	<i>Apis mellifera scutellata</i>						3	3		
	<i>Melipona fulva</i>				3			1		
	<i>Melipona poncicoliis</i>					3				
	<i>Melipona seminigra merrillae</i>							1		
	<i>Oxytrigona mellicolor</i>						1			
	<i>Partamona aequitoriana</i>									1
	<i>Partamona epiphytophila</i>								1	
	<i>Plebeia</i> sp.			3						
	<i>Trigona amalthea</i>			3			1			
	<i>Trigona fulviventris</i>					1	1	3	3	
	<i>Trigona seminigra merrillae</i>							1		
	<i>Trigona silvestriana</i>									1
	<i>Trigona spinipes</i>	2	2							
	<i>Ectatomma brunneum</i>		2					3		
	<i>Augochloropsis illustris</i>					3				
	<i>Angiopolybia pallens</i>		2							
	<i>Polybia quadrincincta</i>		2				3			
		6	7	5	4	10	11	10	3	4

Na frequência dos visitantes florais obteve-se o registro de 60 ocorrências nas palmeiras, e os seguintes percentuais de classificação: 45% rara, 40% muito comum e 15% comum (Figura 1).

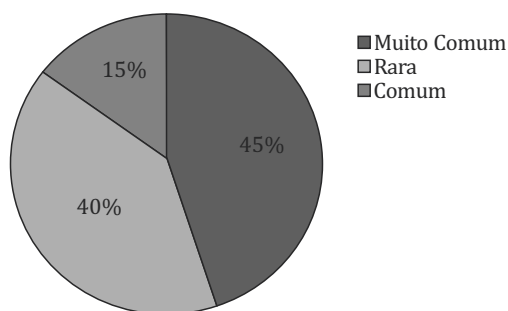


Figura 1. Frequência de visitantes florais em palmeiras da floresta ombrófila densa aluvial na Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém (PA). / **Figure 1.** Frequency of floral visitors in the palms trees in the floodplain forest in Environment Protect Area, Combu Island, Belem (PA).

Os coleópteros foram frequentes nas inflorescências com 25 ocorrências das quais a maioria (14) foi muito comum; 10 de ocorrência rara e *Dereelomus* sp. com ocorrência comum. Hymenoptera registrou 27 ocorrências das quais 11 raras; 10 muito comum e seis comuns. Na ordem Diptera obteve-se o registro de três espécies como ocorrência rara em seis espécies de palmeiras. Dermaptera e Hemiptera obtiveram as menores frequências. As palmeiras com maior número de visitantes florais foram *Mauritia flexuosa* (11); *Maximiliana maripa* (10), *Euterpe oleracea* (10); *Astrocaryum murumuru* (7) e *Attalea huebneri* (6) (Figura 2).

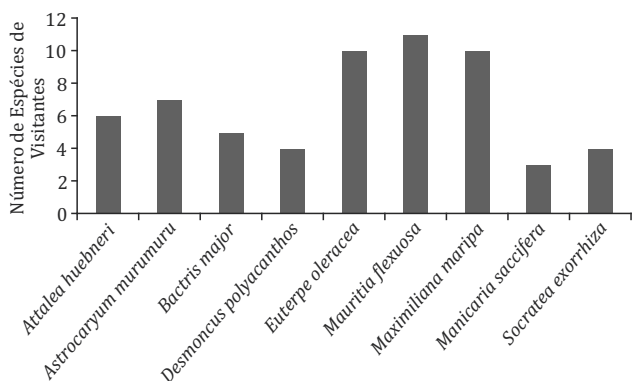


Figura 2. Relação entre o número de espécies de visitantes florais e palmeiras da floresta ombrófila densa aluvial da Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém (PA). / **Figure 2.** Relationship between the number of floral visitors and palm trees in the floodplain forest in Environment Protect Area, Combu Island, Belem (PA).

Os visitantes florais similares em diferentes palmeiras abrangeram representantes da família Curculionidae: *Phyllotrox* sp. em *Bactris major*, *Desmoncus polyacanthos*, *Mauritia flexuosa* e *Maximiliana maripa*; *Celestes* sp. em *Attalea huebneri* e *Mauritia flexuosa*; e *Andranthobius* sp. em *Maximiliana maripa* e *Socratea exorrhiza*. Na família Scarabaeidae destacou-se *Cyclocephala amazona* em *Bactris major* e *Socratea exorrhiza*. Dentre os himenópteros destacam-se *Apis mellifera scutellata* em *Mauritia flexuosa* e *Maximiliana maripa*; *Trigona fulviventrism* *Euterpe oleracea*, *Mauritia flexuosa*, *Maximiliana maripa*, *Manicaria saccifera* e *Trigona spinipes* em *Attalea huebneri* e *Astrocaryum murumuru*. Além de *Drosophila melanogaster* em *Attalea huebneri*, *Mauritia flexuosa* e *Maximiliana maripa*.

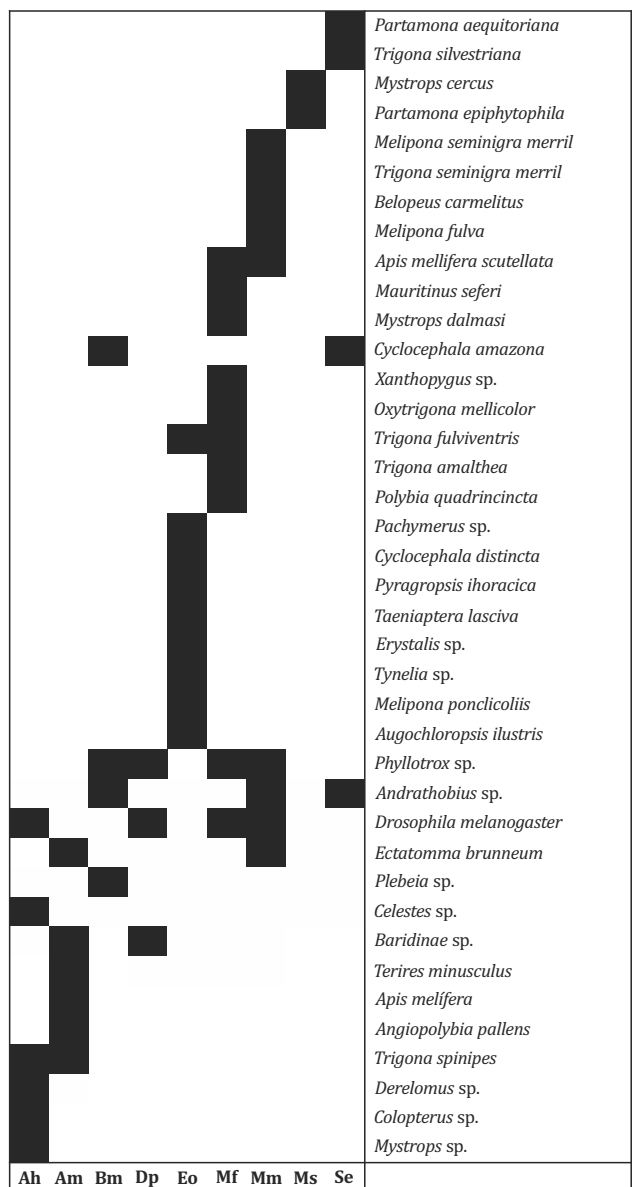
O diagrama de ordenação dos visitantes florais por palmeiras (Figura 3) evidencia a ocorrência restrita de alguns visitantes a determinadas espécies, com destaque para *Euterpe oleracea* com oito visitantes exclusivos: coleópteros (*Pachymerus* sp. e *Cyclocephala distincta*), dípteros (*Taeniaptera lasciva* e *Erystalis* sp.), himenópteros (*Melipona ponclicoliis* e *Augochloropsis ilustris*), dermaptera (*Pyragropsis ihoracica*) e hemiptera (*Tynelia* sp.); seguida de *Mauritia flexuosa* com quatro visitantes de ocorrência restrita: os coleópteros (*Mauritinus seferi*, *Mystrops dalmasi* e *Xanthopygus* sp.) e o himenóptero (*Oxytrigona mellicolor*); e *Astrocaryum murumuru* com três visitantes exclusivos: os himenópteros (*Apis mellifera* e *Angiopolybia pallens*) e o coleóptero (*Terires minusculus*). Enquanto *Bactris major* apresentou somente *Plebeia* sp..

Discussão

As palmeiras apresentaram um registro total de 39 espécies como visitantes florais, das ordens Dermaptera, Diptera, Hemiptera, Hyme-

noptera e Coleóptera, as duas últimas apresentando maior registro de ocorrência, corroborando com as afirmações de Rosa e Koptur (2013) de que os insetos das ordens Hymenoptera e Coleóptera são atraídos por determinadas características das inflorescências e flores de Arecaceae, que seriam adaptações específicas para a polinização. Os besouros em maior número de espécies e muito comuns demonstram que a cantarofilia foi dominante. A síndrome de entomofilia de acordo com Oliveira (2002) tem sido mencionada como a principal entre as palmeiras arbóreas tropicais, principalmente a cantarofilia.

Para Oliveira et al. (2003), os visitantes florais frequentes em muitas espécies de palmeiras provavelmente estão associados à síndrome de cantarofilia, como por exemplo nas espécies do gênero *Astrocaryum* que possuem flores pequenas, relativamente abertas e agregadas em densas inflorescências, com características de flores polinizadas por besouros. Os himenópteros representados principalmente por abelhas e vespas também visitaram as inflorescências de todas as espécies de palmeiras analisadas. Para Barfod, Burholt e Borchsenius (2003) as abelhas são comumente encontradas em espécies que possibilitam o forrageamento extensivo como as palmeiras devido ao grande número de flores agrupadas em cachos e que apresentam anteras grandes de fácil manuseio. Muito embora a polinização por abelhas seja muito comum em Arecaceae, a melitofilia é considerada uma síndrome generalizada uma vez que as abelhas são atraídas por uma combinação de fatores da estrutura floral (BARFOD; BURHOLT; BORCHSENIUS, 2003). No presente estudo *Trigona spinipes* foi comum em *Attalea huebneri* e *Astrocaryum murumuru*.



Em que: (Ah)=*Attalea huebneri*, (Am)=*Astrocaryum murumuru*, (Bm)=*Bactris major*, (Dp)=*Desmoncus polyacanthos*, (Eo)=*Euterpe oleracea*, (Mf)=*Mauritia flexuosa*, (Mm)=*Maximiliana maripa*, (Ms)=*Manicaria saccifera* e (Se)=*Socratea exorrhiza*.

Figura 3. Diagrama de ordenação dos visitantes florais por palmeiras da floresta ombrófila densa aluvial da Área de Proteção Ambiental, Ilha do Combu, Belém (PA). / **Figure 3.** Diagram ordering of floral visitors by palm trees in the floodplain forest in Environment Protect Area, Combu Island, Belem (PA).

Em Oliveira et al. (2003) as abelhas (*Trigona* sp.), não exerceram papel importante na polinização da palmeira tucumã (*Astrocaryum vulgare*). Na pesquisa de Ostrorog e Barbosa (2009), *Trigona* e *Apis* foram consideradas como visitantes ocasionais em *Geonoma brevispatha* Barb. Rodr., pois em suas visitas raramente conectavam o estigma, além de serem pouco frequentes quando comparadas aos outros visitantes.

Para Oliveira et al. (2003) as palmeiras apresentam características peculiares, para serem visitadas principalmente por besouros, mas também podem receber visitas de moscas, abelhas e borboletas, revelando um padrão de interações generalistas. Provavelmente a oferta de recursos florais oferecidos pelas palmeiras atrai uma vasta diversidade de visitantes, sendo todos estes insetos capazes de coletar os seus recursos (DORNELES et al., 2013).

De acordo com Oliveira (2002) as inflorescências das palmeiras, apresentam características morfológicas que possibilitam a ocorrência considerável de diferentes insetos, ou seja, as interações são predominantemente generalistas e as espécies de abelhas não utilizam apenas flores melitófilas. Neste contexto, Vásquez e Aizen (2004) não acreditam que as características florais sejam, necessariamente, adaptações aos seus polinizadores e que, na realidade, as interações entre visitantes e flores são em sua maioria generalistas.

Em contraposição a tendência generalista das síndromes de polinização, Dicks, Corbet e Pywell (2002) ao analisarem as interações entre os visitantes e as flores, perceberam que as espécies de plantas e insetos se apresentam organizadas em compartimentos e que estes compartimentos representariam as classes das síndromes florais. Os resultados da ordenação dos visitantes florais em relação as espécies de palmeiras mostram que a visitação não é aleatória, pois determinados visitantes apresentam ocorrência restrita em algumas palmeiras.

No estudo de Oliveira (2002) os visitantes florais do açaizeiro foram exclusivamente das ordens Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera. Coleopteros e hymenopteros também foram registrados por Pimentel e Jardim (2009) para *Euterpe oleracea* e as etnovariadas de açaí branco e espada. Estes resultados estão em consonância com aqueles obtidos neste estudo. Para Venturieri (2008) a visita de espécies da ordem Hymenoptera nas inflorescências do açaizeiro *E. oleracea* no Estado do Pará, levanta a possibilidade de serem seus polinizadores efetivos.

Dentre os himenópteros a família Apidae destacou-se com 14 espécies e 21 registros de ocorrência. Para Dorneles et al. (2013) as abelhas-sem-ferrão (Apidae: Meliponini) formam um grupo altamente social, são produtoras de mel e nativas das regiões tropicais, onde apresentam grande dispersão. O uso de meliponíneos para polinização pode ser bem eficaz quando se visa o manejo de palmeiras, como relatado por Venturieri (2008) que enfatiza a importância do manejo de colônias de meliponíneos para incrementos na produção do açaí (*E. oleracea*).

Os coleópteros incluem representantes de insetos conhecidos popularmente como besouros, os quais foram bem representados na pesquisa, com 25 registros de ocorrência e classificados em sua maioria como muito comum. Para Kuchmeister et al. (1998) este grupo abrange duas famílias (Curculionidae e Nititilidae) de besouros de ocorrência muito comum em palmeiras sendo considerados como polinizadores efetivos. As inflorescências de *Astrocaryum vulgare* foram visitadas pelos coleópteros *Terires minusculus* e *Mystrops* classificados como polinizadores efetivos e duas espécies de *Mystrops* sp. abundantes (80% do total dos coleópteros) (OLIVEIRA et al., 2003).

De acordo com Ostrorog e Barbosa (2009) os representantes de besouros do gênero *Mystrops* (Nititilidae) foram considerados como polinizadores ocasionais da palmeira *Geonoma brevispatha*, pois mesmo tocando os estigmas, foram pouco frequentes nas flores pistiladas e raramente foram observados carregando pólen em seu corpo. Neste estudo os coleópteros (*Mytropsdalmasi*, *Mauritinus seferi* e *Xantopygus* sp.) foram raros em *Mauritia flexuosa*.

Os insetos das ordens Coleoptera e Hymenoptera, juntamente com os dípteros, geralmente formam uma guilda mista de polinizadores em muitos representantes de Arecaceae (LISTABARTH, 2001). O estudo de Venturieri (2008) também listou 11 espécies de visitantes, incluindo abelhas-sem-ferrão, abelhas Halictidae, *Apis mellifera*, besouros, vespas e formigas como visitantes florais de *E. oleracea*, reforçando o papel dessas ordens como potenciais polinizadores do grupo.

As palmeiras estudadas apresentaram baixa frequência de visitas de dípteros. Na pesquisa de Ostrorog e Barbosa (2009), *Geonoma brevispatha* foi definida como uma espécie entomófila e generalista, com a maioria dos visitantes da ordem Diptera como polinizadores efetivos.

Na análise do diagrama de ordenação é válido ressaltar a ocorrên-

cia restrita de alguns visitantes florais em *Euterpe oleracea* e *Mauritia flexuosa* que apresentaram um número significativo de visitantes exclusivos. De acordo Montoya et al. (2008) a relação de dependência recíproca, entre os visitantes florais e as populações de plantas, pode ser afetada pelo impacto gerado sobre uma única espécie, influenciando toda uma rede de interações bióticas que mantém a biodiversidade e, portanto, a estabilidade e a resiliência de um ecossistema.

Os insetos visitantes florais e/ou polinizadores são os principais responsáveis pela manutenção da variabilidade genética das plantas, pois promovem a polinização cruzada e, dessa maneira são essenciais na manutenção de um ecossistema (D'ÁVILA; MARCHINI, 2008). Para Maués e Oliveira (2010), na sustentabilidade ecológica das unidades de conservação devem-se incluir critérios e indicadores que garantam a manutenção da variabilidade genética das espécies e processos correlacionados, como a conservação da atividade polinizadora, haja vista que a mesma proporciona um aumento na produção de frutos e sementes.

Conclusão

Coleoptera e Hymenoptera juntamente com Dermaptera, Diptera e Homoptera formam uma guilda mista de possíveis agentes polinizadores e cujas características florais asseguram fonte de recurso para a fauna entomológica associada. A cantarofilia foi predominante com espécies de visitantes muito comuns. A exclusividade de visitantes em determinadas espécies de palmeiras evidencia a acuidade na conservação das palmeiras e de seus visitantes florais para manutenção da atividade polinizadora. Ressalta-se a importância da conservação das palmeiras e de seus visitantes florais, haja vista que algumas plantas dependem exclusivamente de um ou outro inseto, e são estas relações que mantém e estabelecem os ecossistemas.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio ao projeto de Bolsa de Produtividade "Palmeiras da Amazônia Oriental como indicadoras de conservação ambiental e qualidade de vida". CNPq-Processo 305667/2013-0.

Referências Bibliográficas

- BARFOD, A. S.; BURHOLT, T.; BORCHSENIUS, F. Contrasting pollination modes in three species of *Licuala* (Arecaceae: Coryphoideae). *Telopea*, v. 10, p. 207-223, 2003.
- BRONSTEIN, J. L.; ALARCÓN, R.; GEBER, M. The evolution of plant-insect mutualism. *New Phytologist*, v. 172, p. 412-428, 2006.
- CHACOFF, N. P.; AIZEN, M. A. Edge effects on flower-visiting insects in grapefruit plantations bordering premontane subtropical forest. *Journal of Applied Ecology*, v. 43, p. 18-27, 2006.
- D'ÁVILA, M.; MARCHINI, L. C. Análise faunística de himenópteros visitantes florais em fragmento de cerrado em Itirapina, SP. *Ciência Florestal*, v. 18, n. 2, p. 271-279, 2008.
- DICKS, L. V.; CORBET, S. A.; PYWELL, R. F. Compartmentalization in plant-insect flower visitor webs. *Journal of Animal Ecology*, v. 71, p. 32-43, 2002.
- DORNELES, L. L. et al. Biologia da polinização do açaizeiro-do-sul *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) e associação com abelhas sociais (Apidae: Apini) em sistema agroflorestal na Ilha de Santa Catarina. *Revista Iheringia*, v. 68, n.1, p. 47-57, 2013.
- KREMEN, K. et al. Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. *Ecology Letters*, v.10, p. 299-314, 2007.
- KUCHMEISTER, H. et al. A polinização e sua relação com a termogênese em espécies de Arecaceae e Annonaceae da Amazônia Central. *Acta Amazonica*, v. 28, n. 3, p. 217-245, 1998.
- LÍRIO, E. J. et al. Visitantes florais e potenciais polinizadores de *Combretum rotundifolium* Rich. (Combretaceae). *Natureza on line*, v. 9, n. 2, p. 87-90, 2011.
- LISTABARTH, C. Palm pollination by bees, beetles and flies: why pollinator taxonomy does not matter. The case of *Hyospathes elegans* (Arecaceae, Arecoidae, Arecaceae, Euterpeinae). *Plant Species Biology*, v.16, p. 165-181, 2001.
- MAUÉS, M. M.; OLIVEIRA, P. E. A. M. Consequências da fragmentação do habitat na ecologia reprodutiva de espécies arbóreas em florestas tropicais, com ênfase na amazônia. *Oecologia Australis*, v. 14, n. 1, p. 238-250, 2010.
- MONTAYA, D. et al. Animal versus Wind dispersal and the robustness of tree species to deforestation. *Science*, v. 320, p. 1502-1504, 2008.
- OLIVEIRA, M. S. P. Biologia floral do açaizeiro em Belém do Pará. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, EMBRAPA, 29p, 2002.
- OLIVEIRA, M. S. P. et al. Biologia da polinização da palmeira tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. *Acta Botanica Brasiliica*, v. 17, n. 3, p. 343-353, 2003.
- OSTROROG, D. R. V.; BARBOSA, A. A. A. Biologia reprodutiva de *Geonoma brevispatha* Barb. Rodr. (Arecaceae) em mata de galeria inundável em Uberlândia, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 32, n. 3, p. 479-488, 2009.
- PIMENTEL, M. S.; JARDIM, M. A. G. Visitantes florais do Açaí-Preto (*Euterpe oleracea* Mart.) e das etnovariadas Branco e Espada (*Euterpe* spp.). In: JARDIM, M.A.G. (Org.). *Diversidade biológica das áreas de proteção ambiental, Ilhas do Combu e Algodão-Maiandeuá Pará, Brasil*. Coleção Adolpho Ducke: MPEG, Belém, p. 89-96, 2009.
- POLATTO, L. P.; ALVES JR., V. V. Utilização dos Recursos Florais pelos Visitantes em *Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K. Schum. (Bignoniaceae). *Neotropical Entomology*, v. 37, n. 4, p. 389-398, 2008.
- RODRIGUES, L. M. B. et al. Composição florística e usos das espécies vegetais de dois ambientes de floresta de várzea. *Revista Brasileira de Farmácia*, v. 87, n. 2, p. 45-48, 2006.
- SANTOS, A. B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. *Natureza on-line*, v. 8, n.3, p. 103-106, 2005.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2011. Disponível em: <http://biostat.mc.vanderbilt.edu/wiki/pub/Main/SweaveLatex/RCitation.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2016.
- ROSA, R. K.; KOPTUR, S. New findings on the pollination biology of *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) in Roraima, Brazil: Linking dioecy, wind, and habitat. *American Journal of Botany*, v. 100, v. 3, p. 613-621, 2013.
- VÁSQUEZ, D. P.; AIZEN, M. A. Asymmetric specialization: a pervasive feature of plant-pollinator interactions. *Ecology*, v. 85, n. 5, p. 1251-1257, 2004.
- VENTURIERI, G. Floral biology and management of stingless bees to pollinate assai palm (*Euterpe oleracea* Mart., Arecaceae) in eastern amazon. In: BENFICA ALVAREZ, C.A.; LANDEIRO, M. (Eds). *Pollinators Management in Brazil*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 41p, 2008.